

PAT-NO: JP401107673A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01107673 A  
TITLE: ULTRASONIC WAVE MOTOR  
PUBN-DATE: April 25, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
FUKUI, TAKASHI  
NAGURA, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME ASMO CO LTD	COUNTRY N/A
---------------------	----------------

APPL-NO: JP62262515

APPL-DATE: October 17, 1987

INT-CL (IPC): H02N002/00

US-CL-CURRENT: 310/365, 310/369

ABSTRACT:

PURPOSE: To set great output, by fitting a cylindrical rotor opened at one end, on a piezoelectric oscillator, and by pressure-welding the end surface and peripheral surface of the rotor to both the end surface and peripheral surface of the piezoelectric oscillator generating a progressive wave.

CONSTITUTION: The cylindrically formed piezoelectric oscillators 10, 11 of specified thickness are arranged, and they are vertically connected to each other to compose the two steps of an upper section and a

lower section. On the inner peripheral surface, cylindrically formed electrodes 12&sim;13 are fitted, and are separated in the peripheral direction to be polarized, and are arranged at the pitch of the electrodes 12&sim;13 shifted positionally. On the piezoelectric oscillators 10&sim;11 of two steps connected vertically to each other, a cylindrical rotor 14 opened on the bottom surface is externally fitted, and an upper end wall section 14a is butted to the upper end surface of the oscillator 10, and a peripheral wall section 14b is butted to the outer peripheral surface. Then, the rotor 14 is energized and pressurewelded on the side of the oscillator 10 by a spring 15. Said oscillators 10&sim;11 are arranged on a casing 19 via an oscillation absorbing plate 20. As a result, by a progressive wave due to the oscillators 10&sim;11 of two steps, the rotational force of the rotor 14 can be increased.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平1-107673

⑬ Int.Cl.

H 02 N 2/00

識別記号

厅内整理番号

C-7052-5H

⑬ 公開 平成1年(1989)4月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 超音波モータ

⑮ 特 願 昭62-262515

⑯ 出 願 昭62(1987)10月17日

⑰ 発明者 福井 孝 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内  
 ⑰ 発明者 名倉 博 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内  
 ⑰ 出願人 アスモ株式会社 静岡県湖西市梅田390番地  
 ⑰ 代理人 弁理士 青山 葦 外2名

## 明細書

波モータ。

## 1. 発明の名称

超音波モータ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 分極された円筒状圧電振動子の周間に電極を設け、該圧電振動子に対して一端開口の円筒状ロータを同心に嵌合し、該ロータを圧電振動子に対してバネで付勢してロータの端面を圧電振動子の一端面に圧接すると共に内周面を圧電振動子の外周面に当接し、圧電振動子の端面および周面に発生する進行波によりロータの端面および周面を回転させ、この端面と周面とに与えられる相乗した回転力によりロータを回転させる構成としたことを特徴とする超音波モータ。

(2) 特許請求の範囲(1)記載の超音波モータにおいて、圧電振動子を上下2段設け、各圧電振動子の内周面に夫々電極を設け、これら電極を一方側は90°移相器を介して発信器に接続すると共に、上下2段の圧電振動子の外周面に圧接するロータの周壁部をアース接続したことを特徴とする超音

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、超音波モータに関し、特に、分極された円筒状圧電振動子の内外周面に電極を設け、該圧電振動子の表面において励振される進行波により、該圧電振動子に圧接したロータを回転させる超音波モータに関するものである。

## 従来の技術

従来、この種の超音波モータとして、第10図に示す構成のものが提案されている。該モータに用いる円筒状の圧電振動子1には、その内周面に周方向に分割して複数の電極2を設けると共に、外周面にアース接続した電極3を設け、上記複数の電極2を図示のように結線すると共に隣接する電極2は90°移相器4を介して交流電源5に接続し、隣接する電極2に90°位相がズレた高周波電圧を印加するよにより、圧電振動子1の表面を伸縮運動させて進行波を発生させている。このように進行波が発生する圧電振動子1の外周面に

ロータを圧接して上記進行波によりロータに回転力を与えるため、ロータを2分割し、該2分割したロータ6A、6Bをスプリング7A、7Bで連結して圧電振動子1の外周面に加圧して当接させている。

上記したように、従来の装置では、ロータを圧接させるために、ロータを2分割してスプリングを介設しているため、部品点数が多くなり、組み付けに手数がかかると共に、圧電振動子1の外周面に設けた電極3がロータ6Aおよび6Bとの摺接で摩耗が生じ、耐久性に問題がある。

#### 発明の目的

本発明は、上記した問題に鑑みてなされたもので、円筒状圧電振動子に対するロータの圧接機構を簡単とするとと共に、ロータとの摺接による電極の摩耗を解消し、かつ、ロータの出力を向上してモータの効率アップを図るものである。

#### 発明の構成

本発明は、上記した目的を達成するために、分極された円筒状圧電振動子の周面に電極を設け、

る。

#### 実施例

以下、本発明を図面に示す実施例により詳細に説明する。

所定厚の円筒状に形成した圧電振動子10、11を設け、これら圧電振動子10、11を上下に連接して上下2段に構成している。これら圧電振動子10、11の内周面には円筒状に形成した電極12、13を取り付け、これら電極12、13を第2図に示すように周方向に分離して分極方向を図示の如く、(+), (-), (+), (-)…とするとと共に、電極12と13とのピッチをズラせた配置としている。上記電極12と13は、第4図に示すように、増幅器21、22に夫々接続し、これら増幅器21、22を、増幅器22側は90°移相器23を介して発信器24に接続している。

上記上下2段に連接した圧電振動子10、11に対して、底面開口の円筒状のロータ14を外嵌し、その上端壁部14aを圧電振動子10の上端

該圧電振動子に対して一端開口の円筒状ロータを同心に外嵌し、該ロータを圧電振動子に対してバネで付勢してロータの端面を圧電振動子の一端面に圧接すると共に内周面を圧電振動子の外周面に当接し、圧電振動子の端面および周面に発生する進行波によりロータの端面および周面を回転させ、この端面と周面とに与えられる相乗した回転力により2倍の出力でロータに取り付けたシャフトを回転させる構成としたことを特徴とする超音波モータを提供するものである。

さらに、本発明は、圧電振動子を上下2段設け、各圧電振動子の内周面に夫々電極を設け、これら電極を一方側は90°移相器を介して発信器に接続すると共に、上下2段の圧電振動子の外周面に圧接するロータの周壁部をアース接続した構成とし、2段の圧電振動子の外周面に発生する進行波によりロータを回転することによりロータの回転力を増大し、かつ、ロータの周壁部をアース接続とすることにより圧電振動子外周面に電極を設けなくても良いので電極の摩耗を防止するものであ

面に、周壁部14bを連接する圧電振動子10および11の外周面に当接させている。該ロータ14はその上端壁部14aをバネ15で圧電振動子10側へ付勢することにより、上記ロータ14が圧電振動子10の端面への圧接することを確保している。このように圧電振動子10および11の外周面に当接されるロータ14を導電材で形成し、該ロータ14をアース接続することにより、圧電振動子10、11の外周面に電極を設げず、ロータ14との摺接面に設ける電極を無くして電極の摩損を防止している。

上記圧電振動子10、11を用いたモータの構造は第1図に示すように、内周面に電極12、13を取り付けた上下2段の圧電振動子10、11をケーシング19上に吸振板20を介して設置し、連接した圧電振動子10、11に対してロータ14を嵌合している。該ロータ14にはその軸芯位置に設けた孔14cにシャフト16を取り付けており、該ロータ14の上端壁部にバネ15を配置した状態でカバーケーシング17を取り付け、バネ

15でロータ14を圧電振動子10に押圧している。ロータ14に取り付けたシャフト16は、その下端をケーシング19の軸受部19aで回転自在に支持すると共に、カバーケーシング17のシャフト取出孔17aにペアリング18を介して回転自在支持してケーシング外方へ突出させている。

上記した構成の超音波モータにおいては、増幅器21、22より第5図に示すように90°位相のずれた高周波電圧が電極12と13とに印加されることにより、圧電振動子10、11に屈曲振動が発生される。該屈曲振動は、第6図に示すように、圧電振動子10、11の上下端面10a、11aに上下方向の伸縮を生じさせると共に、周壁部10b、11bに周方向の伸縮を生じさせる。上記端面側の伸縮により第7図(I)に示すように端面に進行波が発生して端面に圧接されるロータ端面14aを回転移動させると共に、上記周面側の伸縮により第7図(II)に示すように周方向に進行波を発生し、圧接するロータ周壁部14bを周方向に回転させる。

ば、圧電振動子の周面に電極を設け分極させた圧電振動子に対して、一端開口の円筒状としたロータを嵌合し、圧電振動子の進行波が発生する端面および周面の西方にロータの端面と周面を圧接してロータに回転力を伝える構成としたことにより、一方の進行波によりロータを回転する場合と比較してより大きな出力を得ることが出来、モータの効率がアップする。しかも、従来のように周面で圧接する場合に比較して、端面側をバネで付勢してロータを圧電振動子に圧接しているため、簡単に圧接することが出来、部品点数および組付工数を削減することが出来る。また、ロータ自体をアース接続してロータと摺接する圧電振動子の周面に電極を設けない場合には、電極の摩耗による耐久性の低下を防止出来るなどの種々の利点を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わるモータの断面図、第2図は第1図の分解斜視図、第3図は圧電振動子の一部破断斜視図、第4図は上記電極を展開した状

上記圧電振動子10、11の外周面に生じる進行波は第8図に示す通りであり、この進行波のピッチが上下圧電振動子10と11で異なることにより、圧電振動子を1段の場合と比較して略2倍の接触面積となるので回転力がロータ周壁部14bに与えられる。また、圧電振動子10、11の上下面に生じる進行波は第9図に示すごとく、上段の圧電振動子10の上面に相乘的な進行波を発生するので回転力がロータ14に与えられる。

本発明は上記実施例に限定されず、圧電振動子を1段としてもよく、その場合にも、1つの圧電振動子の端面と周面との両方の進行波によりロータを回転させるようにすると、いずれか一方の進行波でロータを回転していた場合と比較して出力を大きく出来る。また、圧電振動子の外周面に電極を配置すると共にロータ周壁部を圧電振動子の内孔面に嵌合して、ロータ周壁部と電極の位置を互いに置き換えるようにしてもよい。

#### 発明の効果

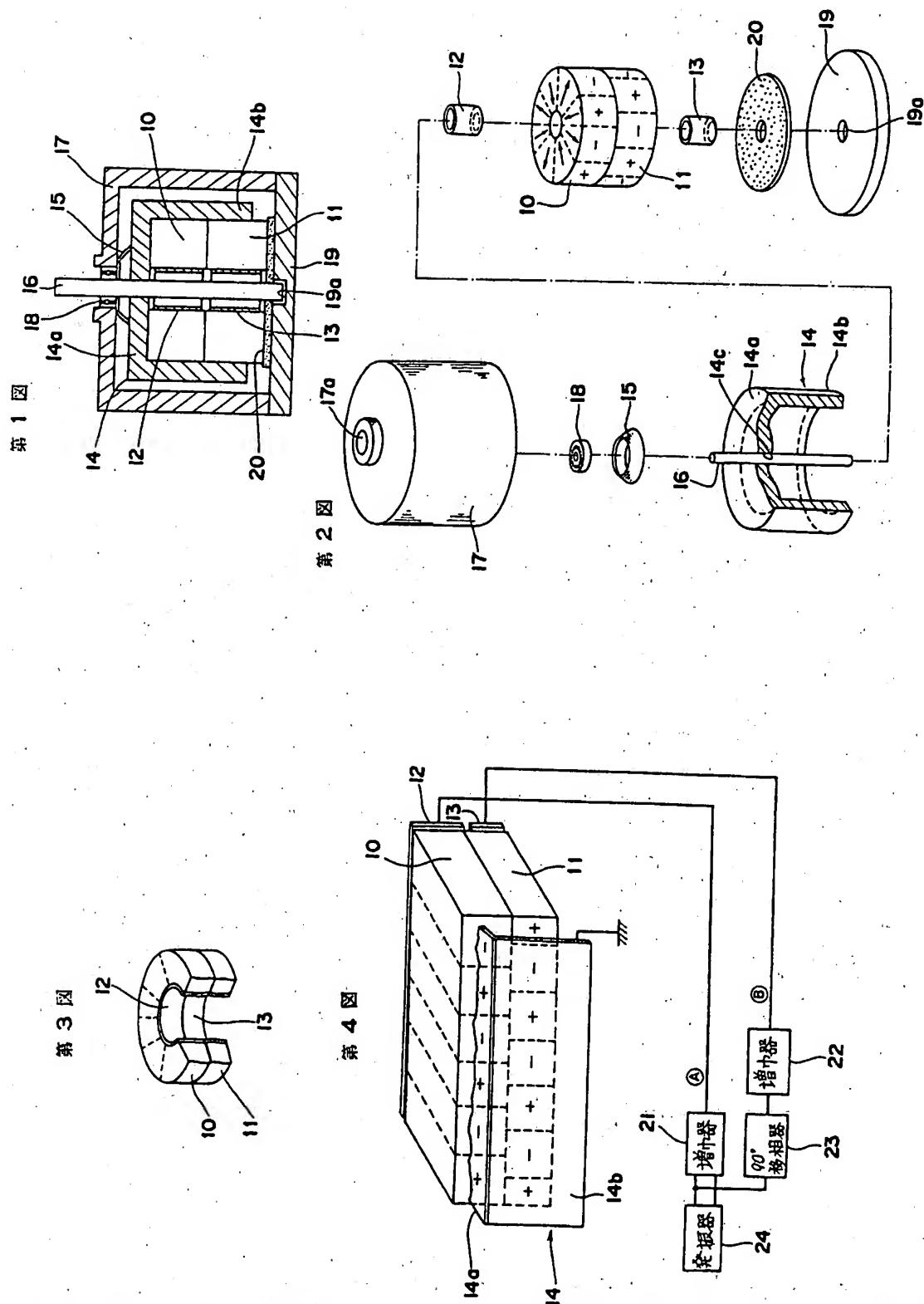
以上の説明より明らかなように、本発明によれ

態を示すと共に発信器への接続状態を示す図面、第5図は上記電極へ印加された高周波電圧のタイミングチャート、第6図は圧電振動子の伸縮作動の原理を示す斜視図、第7図(I)および第7図(II)は圧電振動子に発生する進行波によるロータの回転を原理的に示す図面、第8図は圧電振動子の外周部に発生する進行波によりロータ14が回転する状態を示す平面図、第9図は圧電振動子の上下面に発生する進行波によりロータ14が回転する状態を示す正面図、第10図は従来例を示す図面である。

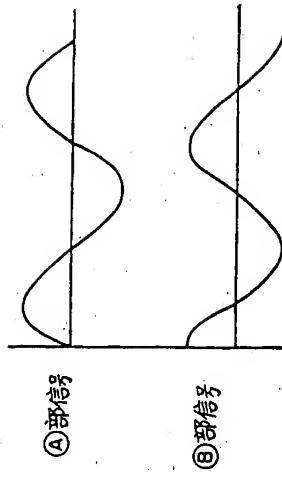
10、11···圧電振動子、  
12、13···電極、 14···ロータ、  
15···バネ、 16···シャフト、  
21、22···増幅器、  
23···90°移相器、 24···発信器。

特許出願人 アスモ株式会社

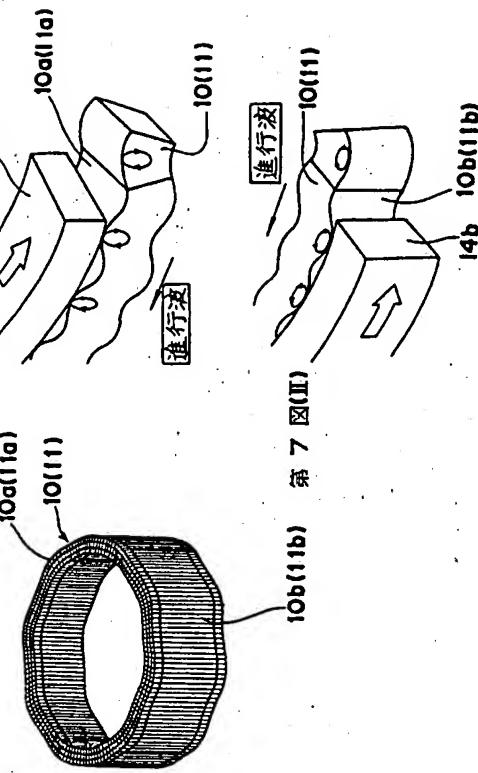
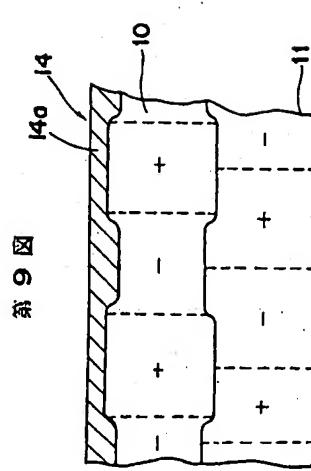
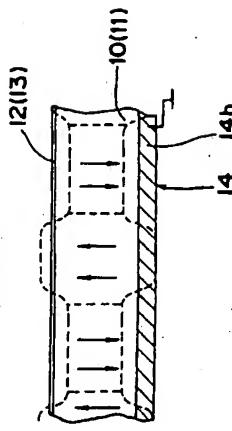
代理人弁理士 青山 葉ほか2名



第5図



第8図



第6図

